

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 0 月 3 日

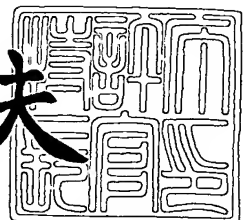
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 2 9 1 1 9 8
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 9 1 1 9 8]

出 願 人
Applicant(s): 富士写真フイルム株式会社

2 0 0 3 年 8 月 1 4 日

特 許 庁
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 3 - 3 0 6 6 1 6 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 0207129

【提出日】 平成14年10月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01B 11/30

G01N 21/88

G01B 20/18

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市扇町 2 丁目 1 2 番 1 号
富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 大津 弘毅

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064414

【弁理士】

【氏名又は名称】 磯野 道造

【電話番号】 03-5211-2488

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015392

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0016369

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気テープの表面歪み検査装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気テープの表面を光学的に検査し、前記磁気テープの表面歪みを検出するための磁気テープの表面歪み検査装置であって、

前記磁気テープの表面に光線を照射して前記磁気テープのテープ幅方向に対して所定の角度で傾斜した直線状の像を形成する投光装置と、

磁気テープの表面に形成された前記像を撮像する撮像装置と、

前記撮像装置で撮像された像の縁の直線性を調べる像検査手段と、

前記像検査手段での検査結果に基づいて前記磁気テープの表面の歪みの大きさを判定する歪み判定手段と

を備えて構成されることを特徴とする磁気テープの表面歪み検査装置。

【請求項2】 磁気テープの表面を光学的に検査し、前記磁気テープの表面歪みを検出するための磁気テープの表面歪み検査装置であって、

前記磁気テープの表面に光線を照射して前記磁気テープのテープ幅方向に直線状の像を複数形成する投光装置と、

磁気テープの表面に形成された前記像を撮像する撮像装置と、

前記撮像装置で撮像された画像に写っている各像の縁の直線性を調べる像検査手段と、

前記像検査手段での検査結果に基づいて前記磁気テープの表面の歪みの大きさを判定する歪み判定手段と

を備えて構成されることを特徴とする磁気テープの表面歪み検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、磁気テープの表面歪み検査装置に関し、詳しくは、磁気テープの表面歪みを光学的に検査することができる磁気テープの表面歪み検査装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

磁気テープは、PET（ポリエチレンテレフタレート）等のフィルムからなるベース層、ベース層の一方の面に形成される磁性層、ベース層の他方の面に形成されるバック層等から構成されている。このような磁気テープは、磁気テープにデータを記録する際又は磁気テープからデータを再生する際に、所定の安定した性能を発揮することが求められている。

【0003】

例えば、磁気テープの製造中に、磁気テープに傷がついたり、磁気テープの表面に製造工場内に浮遊している異物が付着したりすると、記録時や再生時に、前記傷及び異物に起因して記録磁力や再生出力が低下し、データを正しく記録できない又はデータを正しく再生できないという、いわゆる「ドロップアウト」と呼ばれるエラーが発生する。

【0004】

そのため、所定の安定した性能を発揮することができる高品質な磁気テープを製造するためには、磁気テープの表面（磁性層又はバック層の表面）の状態を正確に把握しておく必要がある。そこで、従来は、磁気テープの表面に形成された傷や溝等を光学的に検査していた。このような検査方法としては、例えば、特許文献1に記載された「磁気記録媒体の表面検査方法とその装置」がある。

【0005】**【特許文献1】**

特開平8-233560号公報（第1図）

【0006】

特許文献1に記載された「磁気記録媒体の表面検査方法とその装置」は、投光装置及びカメラ等の機器配置を工夫して、検査精度の向上を図ったものであり、磁気テープの磁性層表面に線状の検知光を照射し、その反射光をCCDカメラで受光して表面欠陥の有無を判別する際に、投受光角度を特定範囲とし、更に入射光の光軸位置を反射点から偏倚させることにより、検知光に含まれるシステムノイズの出力レベルを減少させることができると記載されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、近年の磁気記録の高密度化に伴い、磁気テープの表面歪みの検査精度の更なる向上が求められているが、特許文献1に記載の「磁気記録媒体の表面検査方法とその装置」では、磁気テープの表面歪みを精度良く検出することができないという問題があった。

【0008】

そこで、本発明は、磁気テープの表面歪みの検査を、精度良く行うことができる磁気テープの表面歪み検査装置を提供することを目的とする。

【0009】**【課題を解決するための手段】**

請求項1に記載の磁気テープの表面歪み検査装置は、磁気テープの表面を光学的に検査し、前記磁気テープの表面歪みを検出するための磁気テープの表面歪み検査装置であって、前記磁気テープの表面に光線を照射して前記磁気テープのテープ幅方向に対して所定の角度で傾斜した直線状の像を形成する投光装置と、磁気テープの表面に形成された前記像を撮像する撮像装置と、前記撮像装置で撮像された像の縁の直線性を調べる像検査手段と、前記像検査手段での検査結果に基づいて前記磁気テープの表面の歪みの大きさを判定する歪み判定手段とを備えて構成されることを特徴とする。

【0010】

請求項1に記載された表面歪み検査装置によれば、投光装置によって磁気テープの表面に光線を照射して磁気テープのテープ幅方向に対して所定の角度で傾斜した直線状の像を形成し、その像を撮像装置によって撮像し、撮像された画像に写っている像の縁の直線性を像検査手段によって調べ、その検査結果に基づいて歪み判定手段によって歪みの大きさを判定することによって、磁気テープの表面の歪みを検査することができる。

【0011】

また、請求項2に記載の磁気テープの表面歪み検査装置は、磁気テープの表面を光学的に検査し、前記磁気テープの表面歪みを検出するための磁気テープの表面歪み検査装置であって、前記磁気テープの表面に光線を照射して前記磁気テ

プのテープ幅方向に直線状の像を複数形成する投光装置と、磁気テープの表面に形成された前記像を撮像する撮像装置と、前記撮像装置で撮像された画像に写っている各像の縁の直線性を調べる像検査手段と、前記像検査手段での検査結果に基づいて前記磁気テープの表面の歪みの大きさを判定する歪み判定手段とを備えて構成されることを特徴とする。

【0012】

請求項2に記載された表面歪み検査装置によれば、投光装置によって磁気テープの表面に光線を照射して磁気テープのテープ幅方向に直線状の像を複数形成し、その像を撮像装置によって撮像し、撮像された画像に写っている各像の縁の直線性を調べ、その検査結果に基づいて歪み判定手段によって歪みの大きさを判定することによって、磁気テープの表面の歪みを検査することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、適宜図面を参照して詳細に説明する。ここでは、磁気テープカートリッジのカートリッジケースから引き出された状態の磁気テープの表面歪みを測定する場合（第1の実施の形態）と、磁気テープカートリッジ内に収納されているテープリールに巻回されている状態の磁気テープの表面歪みを測定する場合（第2の実施の形態）を説明する。

【0014】

（第1の実施の形態）

まず、磁気テープカートリッジのカートリッジケースから引き出された状態の磁気テープの表面歪みを測定する場合について、図1～図5を参照して説明する。図1は、第1の実施の形態に係る磁気テープの表面歪み検査装置10の構成を示す平面図である。また、図2は、磁気テープの表面歪み検査装置10に含まれる投光装置12と遮光板13を示す斜視図である。また、図3は、像F1が形成された状態の磁気テープMTの表面を示す平面図であり、（a）は磁気テープMTの表面に歪みがない場合を示し、（b）は磁気テープMTの表面に歪みがある場合を示す。また、図4は、図3（b）に示した磁気テープMTの表面を、磁気テープの表面歪み検査装置10に含まれる撮像装置14で撮像した画像P1を示

す図である。また、図5は、図4に示した画像P1から磁気テープMTの歪みを調べる方法を説明するための説明図である。なお、図5は、図4の破線で囲った部分を拡大して示している。また、図3(a)、図3(b)及び図4では、図中の左右方向が磁気テープMTの走行方向Aとなるように表示している。

【0015】

図1に示すように、第1の実施の形態に係る磁気テープの表面歪み検査装置（以下、単に「表面歪み検査装置」という）10は、磁気テープの引出機構（以下、単に「引出機構」という）11、投光装置12、遮光板13、撮像装置14及び計算機15を備えて構成されている。なお、計算機15は、特許請求の範囲における「像検査手段」と「歪み判定手段」に相当する。以下、表面歪み検査装置10の各部について詳細に説明する。

【0016】

引出機構11は、磁気テープMTの表面の歪みを検査するとき（以降、「検査時」という）に、磁気テープMTの端部に取り付けられているリーダピン33と係合し、磁気テープMTを磁気テープカートリッジ30のカートリッジケース31の開口部32から一定の長さだけ引き出すためのものである（図1参照）。

【0017】

引出機構11によって一定の長さの磁気テープMTをカートリッジケース31から引き出した後は、磁気テープMTを巻回しているリール34を摩擦力又は磁力等によって固定し、磁気テープMTの両端に一定のテンションTをかけている（図3(a)参照）。本実施の形態では、磁気テープMTには、0.1NのテンションTをかけている。このように、磁気テープMTの両端に一定のテンションTをかけているのは、磁性層とバック層との応力の差によって生じる磁気テープMTのカールを抑えるためである。

【0018】

投光装置12は、光源から発せられた光をレンズ等によって集めて、一方の方向へ照射するように構成されており、投光装置12の投光面12a側には、遮光板13が設置されている（図2参照）。遮光板13には、図2に示すように、磁気テープMTのテープ幅方向B（図3(a)参照）に対して角度 θ で傾斜したス

リット 13 a が形成されており、このスリット 13 a は、投光装置 12 から照射された光から光線 R 1 だけを通過させている。本実施の形態では、スリット 13 a は、磁気テープ MT のテープ幅方向 B に対して 45 度の角度で傾斜して形成されている。なお、スリット 13 a のスリット幅及びスリット長さは、投光装置 12 と磁気テープ MT の距離や、磁気テープ MT のテープ幅等に対応して適宜決定される。

【0019】

このように、投光装置 12 の投光面 12 a 側に遮光板 13 を設置することによって、投光装置 12 から磁気テープ MT の表面に光線 R 1 を照射し（図 1 参照）、磁気テープ MT の表面に、磁気テープ MT のテープ幅方向 B に対して角度 θ （45 度）で傾斜した直線状の像 F 1 を形成することができる（図 3（a）参照）。

【0020】

このとき、磁気テープ MT の厚みにムラがあったり、磁気テープ MT の表面に凹凸や傷があったりすると、その厚みのムラ、凹凸、傷等がある場所に位置する像 F 1 の左側端縁 L 1、右側端縁 L 2 が磁気テープ MT の走行方向 A にずれる（図 3（b）参照）。これは、投光装置 12 から磁気テープ MT の表面に照射された光線 R 1 が、磁気テープ MT の厚みにムラや、磁気テープ MT の表面の凹凸、傷によって乱反射するためである。

【0021】

図 3（b）に示す例では、像 F 1 の左側端縁 L 1、右側端縁 L 2 が、磁気テープ MT のテープ幅方向 B における中央付近で、図中の左側に大きくずれている。なお、本発明では、磁気テープ MT の厚みのムラや、磁気テープ MT の表面にある凹凸、傷のことを「歪み」又は「表面歪み」と呼んでいる。

【0022】

ここで、磁気テープ MT の表面に、テープ幅方向 B に対して所定の角度 θ で傾斜した直線状の像 F 1 を形成するのは、そうした方が直線状の像を磁気テープ MT のテープ幅方向 B に形成する場合よりも、磁気テープ MT の表面の歪みに由来する像 F 1 の左側端縁 L 1、右側端縁 L 2 の磁気テープ MT の走行方向 A へのず

れを判別しやすいからである。なお、磁気テープMTの表面に歪みに由来する像F1の左側端縁L1, 右側端縁L2の磁気テープMTの走行方向Aへのずれを十分に判別できるのであれば、角度 θ は45度に限らず適宜設定してもかまわない。

【0023】

撮像装置14は、磁気テープMTの表面に形成された像F1を撮像するためのものである。本実施の形態では、撮像装置14としてCCDカメラが用いられている。このCCDカメラ（撮像装置）14で撮像された像F1を含む画像P1（図4参照）は、CCDカメラ14に接続されている計算機15（図1参照）に入力される。

【0024】

なお、本実施の形態では、磁気テープMTの表面に形成された像F1をCCDカメラ14で感度良く撮像し、かつCCDカメラ14で撮像された画像P1に像F1が大きく写るように、投光装置12は光線R1を磁気テープMTの表面に対して約45度の角度で照射するように配置されており、撮像装置14は磁気テープMTの表面に形成された像F1を磁気テープMTの表面に対して約45度の角度で撮像するように配置されている（図1参照）。

【0025】

計算機15は、磁気テープMTの表面の歪みを検査するためのものであり、CCDカメラ14から入力された画像P1（図4参照）に写っている像F1の左側端縁L1, 右側端縁L2の磁気テープMTの走行方向Aへのずれから、歪みの有無及び歪みの大きさを求める。具体的には、画像P1はドットから構成されているので、像F1の左側端縁L1, 右側端縁L2が磁気テープMTの走行方向Aに何ドットずれているかを調べることによって、歪みの有無及び歪みの大きさを検査することができる。すなわち、像F1の左側端縁L1, 右側端縁L2の傾斜が、光源の傾斜からずれた場合に、磁気テープMTの表面に歪みがあると判断することができる。

【0026】

図4に示す画像P1を例に説明すると、例えば磁気テープMTの全幅が100

ドットで構成されているとすると、像F 1は磁気テープMTのテープ幅方向Bに対して45度の角度で傾斜して形成されているので、磁気テープMTの表面に歪みがない場合は、像F 1の左側端縁L 1、右側端縁L 2は、磁気テープMTの上端MT aから下端MT bに向かうにつれて、1ドットずつ図中の左側にずれていくことになる（図5参照）。したがって、図5に示すように、像F 1の左側端縁L 1、右側端縁L 2が、図中の左側に1ドット以上ずれている場合に、その位置に歪みが有ると判断することができる。また、像F 1の左側端縁L 1、右側端縁L 2が、図中の右側にずれている場合や、ずれていない場合も、その位置に歪みが有ると判断することができる。そして、像F 1の左側端縁L 1、右側端縁L 2が図中の左側に何ドットずれたかを調べることによって、歪みの大きさを求めることができる。

【0027】

また、単に、歪みの有無のみを調べたい場合は、磁気テープの一端MT aから他端MT bにかけて、像F 1の左側端縁L 1、右側端縁L 2の磁気テープMTの走行方向Aへのドットのずれをカウントし、カウントした値が100であるか、或いは100以上であるかによって、歪みの有無を調べることができる。即ち、カウントした値が100である場合は、歪みは無いと判断し、カウントした値が100以上の場合は、歪みは有ると判断することができる。これは、前記したように、例えば磁気テープMTの全幅が100ドットで構成されており、像F 1が磁気テープMTのテープ幅方向Bに対して45度の角度で傾斜して形成されているとすると、磁気テープMTの表面に歪みがない場合は、像F 1の左側端縁L 1、右側端縁L 2は、磁気テープMTの一端MT aから他端MT bに向かうにつれて、1ドットずつ図中の左側にずれていくことに基づいている（図5参照）。

【0028】

以上のように構成された表面歪み検査装置10によって磁気テープMTの表面の歪みを検査する際は、まず、引出機構11によって一定の長さの磁気テープMTを磁気テープカートリッジ30のカートリッジケース31の開口部32から引き出す（図1参照）。磁気テープMTを引き出した後は、磁気テープMTを巻回しているリール34を摩擦力又は磁力等によって固定し、磁気テープMTの両端

に一定のテンションTをかける（図3（a）参照）。

【0029】

続いて、投光装置12から磁気テープMTの表面に光線R1を照射し（図1参照）、磁気テープMTの表面に、磁気テープMTのテープ幅方向Bに対して角度 θ （45度）で傾斜した線状の像F1を形成する（図3（a）参照）。このとき、磁気テープMTの厚みにムラがあったり、磁気テープMTの表面に凹凸や傷があったりすると、投光装置12から磁気テープMTの表面に照射された光線R1が、磁気テープMTの厚みにムラや、磁気テープMTの表面の凹凸、傷によって乱反射されて、磁気テープMTの表面に形成された像F1の左側端縁L1、右側端縁L2が磁気テープMTの走行方向Aにずれる（図3（b）参照）。

【0030】

次に、磁気テープMTの表面に形成された像F1を、CCDカメラ（撮像装置）14によって撮像する。CCDカメラ14で撮像された像F1を含む画像P1（図4）は、CCDカメラ14に接続されている計算機15に入力される。

【0031】

そして、計算機15では、CCDカメラ14から入力された画像P1（図4参照）に写っている像F1の左側端縁L1、右側端縁L2の磁気テープMTの走行方向Aへのずれから、歪みの有無及び歪みの大きさを検査する。具体的には、画像P1はドットから構成されているので、像F1の左側端縁L1、右側端縁L2が磁気テープMTの走行方向Aに何ドットずれているかを調べることによって、歪みの有無及び歪みの大きさを求める。

【0032】

以上のようにして、第1の実施の形態に係る表面歪み検査装置10によれば、投光装置12によって磁気テープMTの表面に光線R1を照射して磁気テープMTのテープ幅方向Bに対して所定の角度で傾斜した直線状の像F1を形成し、その像F1を撮像装置であるCCDカメラ14によって撮像する。そして、撮像された画像P1に写っている像F1の左側端縁L1、右側端縁L2の直線性を像検査手段である計算機15によって調べ、その検査結果に基づいて歪み判定手段である計算機15によって歪みの有無及び歪みの大きさを判定することによって、

磁気テープMTの表面の歪みを検査することができる。

【0033】

(第2の実施の形態)

次に、磁気テープカートリッジ内に収納されているテープリールに巻回されている状態の磁気テープの表面歪みを測定する場合について、図6～図10を参照して説明する。図6は、第2の実施の形態に係る表面歪み検査装置20の構成を示す平面図である。また、図7は、磁気テープの表面歪み検査装置20に含まれる投光装置21と遮光板22を示す斜視図である。また、図8は、像F2が形成された状態の磁気テープMTの表面を示す平面図であり、(a)は磁気テープMTの表面に歪みがない場合を示し、(b)は磁気テープMTの表面に歪みがある場合を示す。また、図9は、図8(b)に示した磁気テープMTの表面を、磁気テープの表面歪み検査装置20に含まれる撮像装置23によって撮像した画像P2を示す図である。また、図10は、図9に示した画像P2から磁気テープMTの歪みを調べる方法を説明するための説明図であり、(a)は磁気テープMTのテープ幅方向Bにおける各像F2のドットの累積を示すヒストグラムである。また、(b)は磁気テープMTのテープ走行方向Aにおける各像F2のドットの累積を示すヒストグラムである。なお、図8(a)、図8(b)及び図9では、図中の左右方向が磁気テープMTの走行方向Aとなるように表示している。

【0034】

図6に示すように、第2の実施の形態に係る磁気テープの表面歪み検査装置(以下、単に「表面歪み検査装置」という)20は、投光装置21、遮光板22、撮像装置23及び計算機24を備えて構成されている。なお、計算機24は、特許請求の範囲における「像検査手段」と「歪み判定手段」に相当する。以下、表面歪み検査装置20の各部について詳細に説明する。

【0035】

投光装置21は、光源から発せられた光をレンズ等によって集めて、一方の方向へ照射するように構成されており、投光装置21の投光面側21aには、遮光板22が設置されている(図7参照)。遮光板22には、図7に示すように、磁気テープMTのテープ幅方向B(図8(a)参照)に伸びる平行な5本のスリッ

ト 22 a、22 b、22 c、22 d 及び 22 e が形成されており、これらのスリット 22 a～22 e によって、投光装置 21 から照射された光から光線 R 2 だけを通過させている。なお、スリット 22 a～22 e のスリット幅及びスリット長さは、投光装置 21 と磁気テープ MT の距離や、磁気テープ MT のテープ幅等に対応して適宜決される。

【0036】

このように、投光装置 21 の投光面 21 a 側に遮光板 22 を設置することによって、投光装置 21 から磁気テープ MT の表面に光線 R 2 を照射し（図 6 参照）、磁気テープ MT の表面に、磁気テープ MT のテープ幅方向 B に直線状の像 F 2 a～F 2 e を形成することができる（図 8（a）参照）。図 8（a）では、図中の左側から順に、像 F 2 a、像 F 2 b、像 F 2 c、像 F 2 d、像 F 2 e が磁気テープ MT のテープ幅方向 B に直線状に形成されている。

【0037】

このとき、磁気テープ MT の厚みにムラがあったり、磁気テープ MT の表面に凹凸や傷があったりすると、その厚みのムラ、凹凸、傷等がある場所に位置する像 F 2 の左側端縁 L 3、右側端縁 L 4 の一部が磁気テープ MT の走行方向 A にずれ、像 F 2 の幅の一部又は全部が変化する（図 8（b）参照）。これは、投光装置 21 から磁気テープ MT の表面に照射された光線 R 2 が、磁気テープ MT の厚みにムラや、磁気テープ MT の表面の凹凸、傷によって乱反射するためである。

【0038】

なお、本実施の形態では、磁気テープ MT の表面に 5 つの像 F 2 a～F 2 e を形成するように構成しているが、磁気テープ MT の表面に形成される像 F 2 の数は特に限定されるものではない。

【0039】

図 8（b）に示す例では、像 F 2 a の左側端縁 L 3 の一部が、磁気テープ MT のテープ幅方向 B における下端 MT b 付近で図中の右側にずれている。また、像 F 2 b の右側端縁 L 4 の一部が磁気テープ MT のテープ幅方向 B における上端 MT a 付近で磁気テープ MT の図中の右側にずれ、像 F 2 c の左側端縁 L 3 の一部が磁気テープ MT のテープ幅方向 B における上端 MT a 付近で図中の左側にずれ

ており、像 F 2 b の右側端縁 L 4 の一部と像 F 2 c の左側端縁 L 3 の一部がつながった状態となっている。

【0040】

撮像装置 2 3 は、磁気テープ MT の表面に形成された像 F 2 を撮像するためのものである。本実施の形態では、撮像装置 2 3 として CCD カメラが用いられている。この CCD カメラ（撮像装置）2 3 で撮像された像 F 2 の画像 P 2（図 9 参照）は、CCD カメラ 2 3 に接続されている計算機 2 4 に入力される。

【0041】

なお、本実施の形態では、磁気テープ MT の表面に形成された像 F 2 を CCD カメラ 2 3 で感度良く撮像し、かつ CCD カメラ 2 3 で撮像された画像 P 2 に像 F 2 が大きく写るように、投光装置 2 1 は光線 R 2 を磁気テープ MT の表面に対して約 4 5 度の角度で照射するように配置されており、撮像装置 2 3 は磁気テープ MT の表面に形成された像 F 2 を磁気テープ MT の表面に対して約 4 5 度の角度で撮像するように配置されている（図 6 参照）。

【0042】

計算機 2 4 は、磁気テープ MT の表面の歪みを検査するためのものであり、CCD カメラ 2 3 から入力された画像 P 2（図 9 参照）に写っている像 F 2 像の左側端縁 L 3、右側端縁 L 4 の磁気テープ MT の走行方向 A へのずれや、像 F 2 像の左右の対象性を調べることによって、歪みの有無及び歪みの大きさを求める。具体的には、画像 P 2 はドットから構成されているので、像 F 2 の左側端縁 L 3、右側端縁 L 4 の磁気テープ MT の走行方向 A へのずれを調べることによって、歪みの有無及び歪みの大きさを検査することができる。また、画像 P 2 を、像 F 2 の左右方向（ここでは、磁気テープの走行方向 A）に 2 分割した後、像 F 2 の左右の対象性を比較することによって、歪みの有無及び歪みの程度を調べることができる。すなわち、像 F 2 の左側端縁 L 3、右側端縁 L 4 の傾斜が、光源の傾斜からずれた場合に、磁気テープ MT の表面に歪みがあると判断することができる。

【0043】

図 9 に示す画像 P 2 を例に説明すると、まず、図 10（a）に示すように、磁

気テープMTのテープ幅方向Bにおける各像F 2のドットの累積を求めてヒストグラムを作成することによって、各像F 2の左側端縁L 3，右側端縁L 4のずれの有無、及び各像F 2の左側端縁L 3，右側端縁L 4のずれの大きさを調べることができる。具体的には、ヒストグラムにおける各像F 2と対応する部分で、ドットの累積値が所定の値よりも減少した部分では、像F 2の左側端縁L 3又は右側端縁L 4が磁気テープMTの走行方向Aへずれていると判断することができる。また、ヒストグラムにおける各像F 2と対応している部分同士の間ドットの累積値が存在している場合は、その部分において隣り合う像F 2の一部がつながった状態になっていると判断することができる。

【0044】

図10（a）では、ヒストグラムにおける像F 2 aと対応している部分H 1の左側でドットの累積値が所定の値よりも減少しているので、像F 2 aの左側端縁L 3の一部が図中の右側にずれていると判断することができる。また、像F 2 bと対応している部分H 2と像F 2 cと対応している部分H 3との間の部分H 4にドットの累積値が存在しているので、その部分において像F 2 bの右側端縁L 4の一部と像F 2 cの左側端縁L 3一部とがつながった状態になっていると判断することができる。

【0045】

そして、図10（b）に示すように、画像P 2を、各像F 2の左右方向（ここでは、磁気テープMTのテープ幅方向B）に2分割した後、磁気テープMTのテープ走行方向Aにおける各像F 2のドットの累積を求めてヒストグラムを作成し、作成されたヒストグラムの左右の対象性を比較することによって、歪みの有無及び歪みの程度を調べることができる。具体的には、ヒストグラムにおいて、ドットの累積値が所定の値減少した部分では、ある像F 2の左側端縁L 3又は右側端縁L 4が図中の左側又は右側にずれていると判断することができる。また、ヒストグラムにおいて、ドットの累積値が所定の値よりも増加した部分では、隣り合う像F 2の一部がつながった状態になっていると判断することができる。

【0046】

図10（a）では、ヒストグラムにおける磁気テープMTの上端MT a付近と

対応している部分 H 5 で累積値が増加しているの、その部分で隣り合う像 F 2 の一部がつながった状態になっていると判断することができる。また、部分 H 6 で累積値が減少しているの、その部分である像 F 2 の左側端縁 L 3 又は右側端縁 L 4 が磁気テープ MT の走行方向 A へずれていると判断することができる。

【0047】

そして、画像 P 2 を、各像 F 2 の左右方向に 2 分割した画像 P 2 a のヒストグラム H 1 と画像 P 2 b のヒストグラム H 2 との対象性を比較することによって、歪みの有無及び歪みの程度を調べることができる。具体的には、画像 P 2 a におけるヒストグラムの面積 S 1 と、画像 P 2 b におけるヒストグラムの面積 S 2 との差を求め、その差が予め定められた値を超えない場合は、画像 P 2 a におけるヒストグラムと画像 P 2 a におけるヒストグラムは対象であると判断し、その差が予め定められた値を超えた場合は、画像 P 2 a におけるヒストグラムとヒストグラム H 2 は対象でないと判断する。

【0048】

以上のように構成された表面歪み検査装置 20 によって磁気テープ MT の表面歪みを検査する際は、まず、投光装置 21 から磁気テープ MT の表面に光線 R 2 を照射し（図 6 参照）、磁気テープ MT の表面に、磁気テープ MT のテープ幅方向 B に直線状の像 F 2 a ～ F 2 e を形成する（図 8（a）参照）。このとき、磁気テープ MT の厚みにムラがあったり、磁気テープ MT の表面に凹凸や傷があったりすると、投光装置 21 から磁気テープ MT の表面に照射された光線 R 2 が、磁気テープ MT の厚みにムラや、磁気テープ MT の表面の凹凸、傷によって乱反射されて、磁気テープ MT の表面に形成された像 F 2 の左側端縁 L 3、右側端縁 L 4 の一部が磁気テープ MT の走行方向 A にずれ、像 F 2 の幅の一部又は全部が変化する（図 8（b）参照）。

【0049】

続いて、磁気テープ MT の表面に形成された像 F 2 を、CCD カメラ（撮像装置）23 によって撮像する。CCD カメラ 23 で撮像された画像 P 2（図 8）は、CCD カメラ 23 に接続されている計算機 24 に入力される。

【0050】

そして、計算機 24 では、CCD カメラ 23 から入力された画像 P2 (図 9 参照) に写っている像 F2 像の左側端縁 L3, 右側端縁 L4 の磁気テープ MT の走行方向 A へのずれや、像 F2 像の左右の対象性から、歪みの有無及び歪みの大きさを求める。具体的には、画像 P2 はドットから構成されているので、像 F2 の左側端縁 L3, 右側端縁 L4 の磁気テープ MT の走行方向 A へのずれを調べることによって、歪みの有無及び歪みの大きさを検査する。また、画像 P2 を、像 F2 の左右方向 (ここでは、磁気テープの走行方向 A) に 2 分割した後、像 F2 の左右の対象性を比較することによって、歪みの有無及び歪みの程度を調べる。

【0051】

以上のようにして、第 2 の実施の形態に係る表面歪み検査装置 20 によれば、投光装置 21 によって磁気テープ MT の表面に光線 R2 を照射して磁気テープ MT のテープ幅方向 B に直線状の像 F2a ~ F2e を形成し、像 F2a ~ F2e を撮像装置である CCD カメラ 23 によって撮像する。そして、撮像された画像 P2 に写っている像 F2 の左側端縁 L3, 右側端縁 L4 の直線性を像検査手段である計算機 24 によって調べ、その検査結果に基づいて歪み判定手段である計算機 24 によって歪みの有無及び歪みの大きさを判定することによって、磁気テープ MT の表面の歪みを検査することができる。

【0052】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこのような実施例にのみ限定されるものではなく、本発明の技術的思想に基づく限りにおいて、種々の変形が可能である。

【0053】

また、第 2 の実施の形態では、図 8 (a) に示すように、磁気テープの幅方向に像 F2a ~ F2e を形成したが、像 F2 は、磁気テープのテープ走行方向 A に形成することもできる。

【0054】

さらに、第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態では、その検査対象を磁気テープ MT としているが、他のテープ状のものにも適用することができる。

【0055】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、磁気テープの表面歪みの検査を、精度良く行うことができる磁気テープの表面歪み検査装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

第 1 の実施の形態に係る磁気テープの表面歪み検査装置 1 0 の構成を示す平面図である。

【図 2】

磁気テープの表面歪み検査装置 1 0 に含まれる投光装置 1 2 と遮光板 1 3 を示す斜視図である。

【図 3】

像 F 1 が形成された状態の磁気テープ M T の表面を示す平面図であり、（a）は磁気テープ M T の表面に歪みがない場合を示し、（b）は磁気テープ M T の表面に歪みがある場合を示す。

【図 4】

図 3 （b）に示した磁気テープ M T の表面を、磁気テープの表面歪み検査装置 1 0 に含まれる撮像装置 1 4 で撮像した画像 P 1 を示す図である。

【図 5】

図 4 に示した画像 P 1 から磁気テープ M T の歪みを調べる方法を説明するための説明図である。

【図 6】

第 2 の実施の形態に係る表面歪み検査装置 2 0 の構成を示す平面図である。

【図 7】

磁気テープの表面歪み検査装置 2 0 に含まれる投光装置 2 1 と遮光板 2 2 を示す斜視図である。

【図 8】

像 F 2 が形成された状態の磁気テープ M T の表面を示す平面図であり、（a）は磁気テープ M T の表面に歪みがない場合を示し、（b）は磁気テープ M T の表面に歪みがある場合を示す。

【図 9】

図 8 (b) に示した磁気テープ MT の表面を、磁気テープの表面歪み検査装置 2 0 に含まれる撮像装置 2 3 によって撮像した画像 P 2 を示す図である。

【図 1 0】

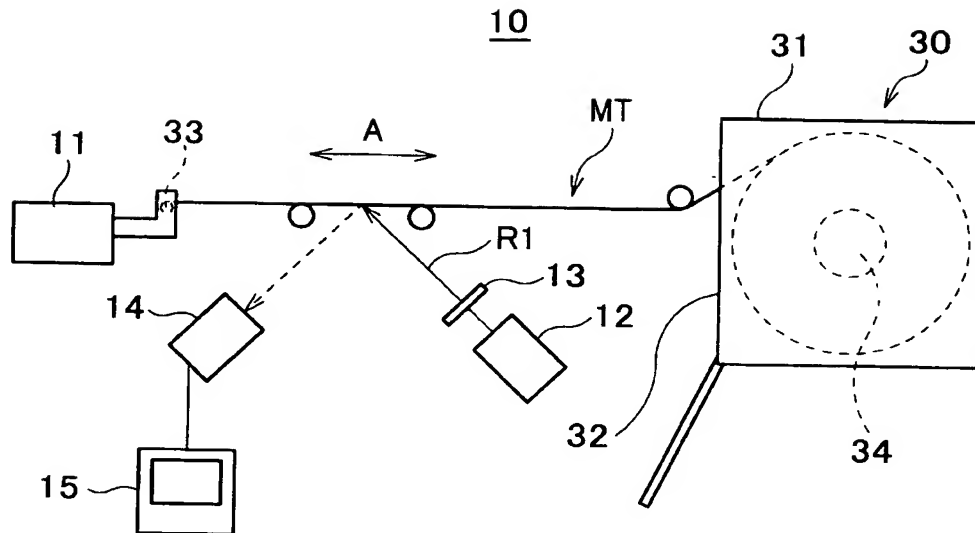
図 9 に示した画像 P 2 から磁気テープ MT の歪みを調べる方法を説明するための説明図であり、(a) は磁気テープ MT のテープ幅方向 B における各像 F 2 のドットの累積を示すヒストグラムである。また、(b) は磁気テープ MT のテープ走行方向 A における各像 F 2 のドットの累積を示すヒストグラムである。

【符号の説明】

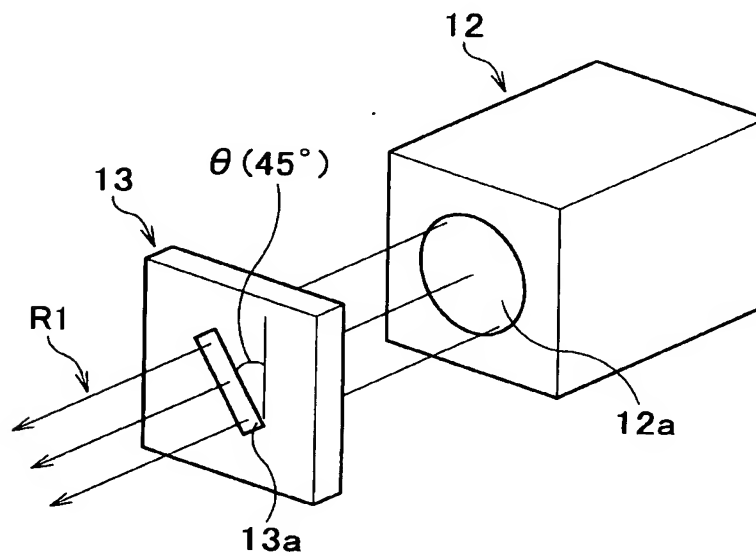
- 1 0 第 1 の実施の形態に係る磁気テープの表面歪み検査装置
- 1 1 磁気テープの引出機構
- 1 2 投光装置
- 1 3 遮光板
- 1 4 撮像装置 (C C D カメラ)
- 1 5 計算機
- 2 0 第 2 の実施の形態に係る磁気テープの表面歪み検査装置
- 2 1 投光装置
- 2 2 遮光板
- 2 3 撮像装置 (C C D カメラ)
- 2 4 計算機

【書類名】 図面

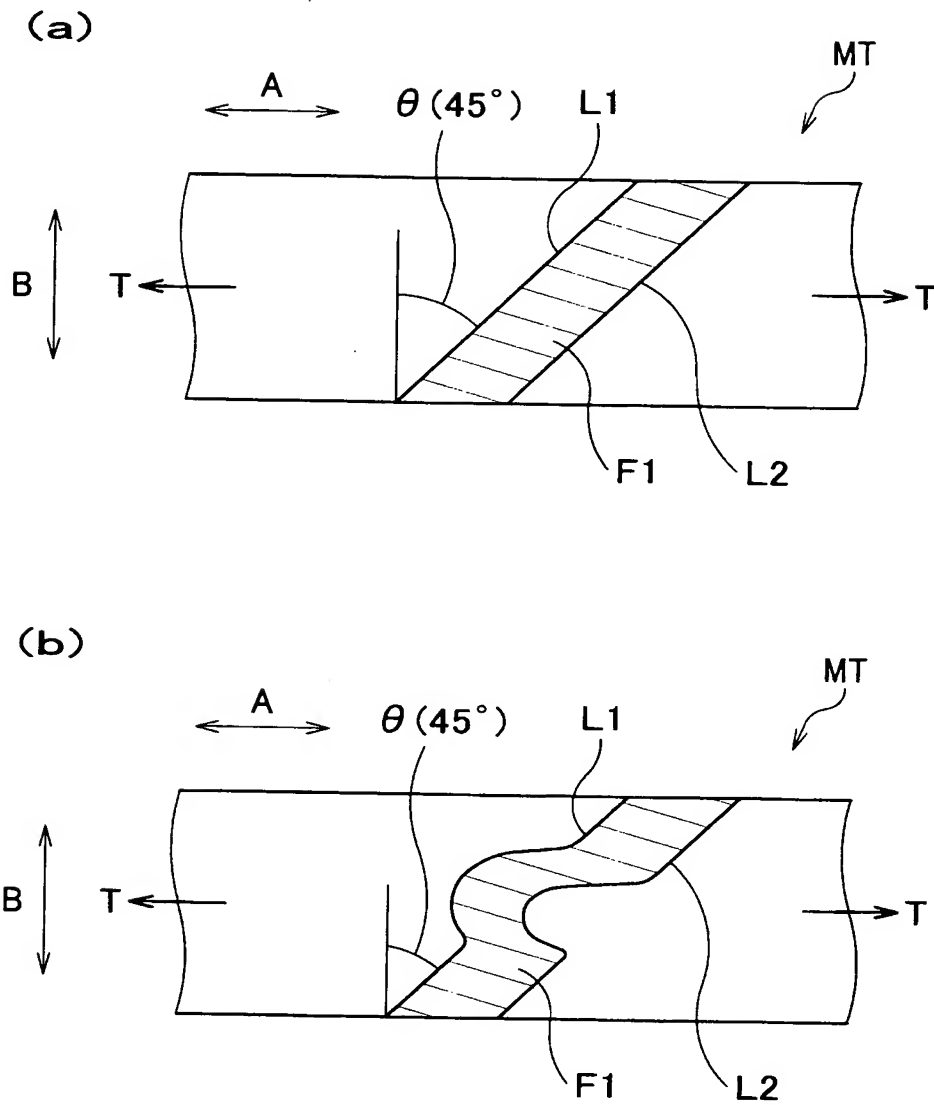
【図 1】



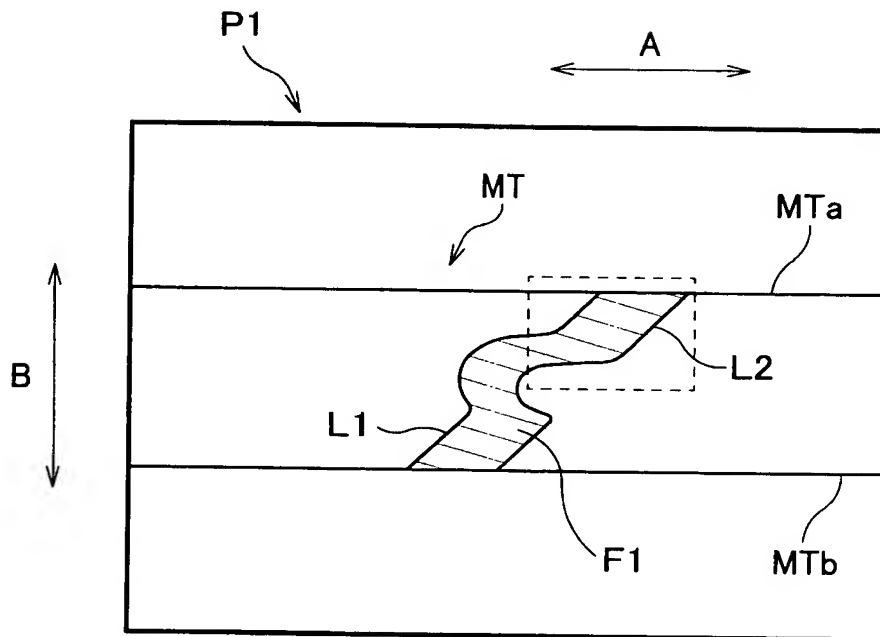
【図 2】



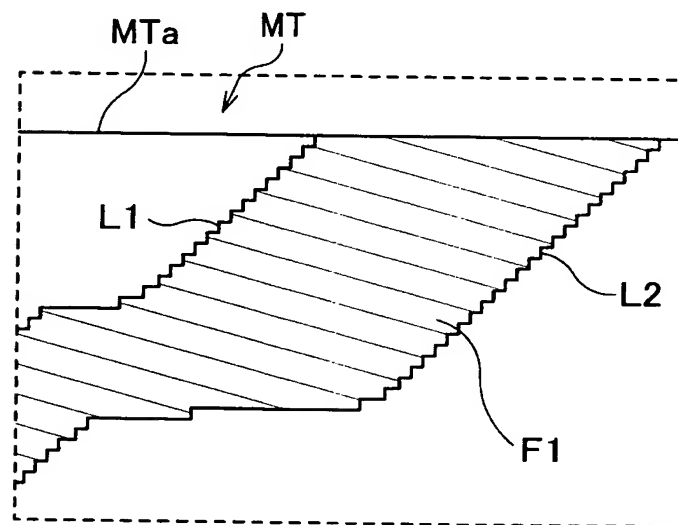
【図 3】



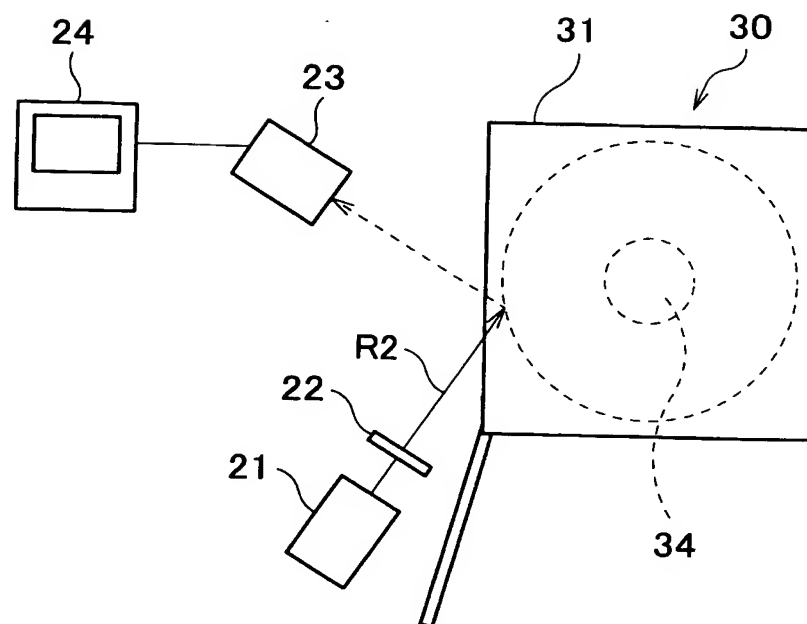
【図 4】



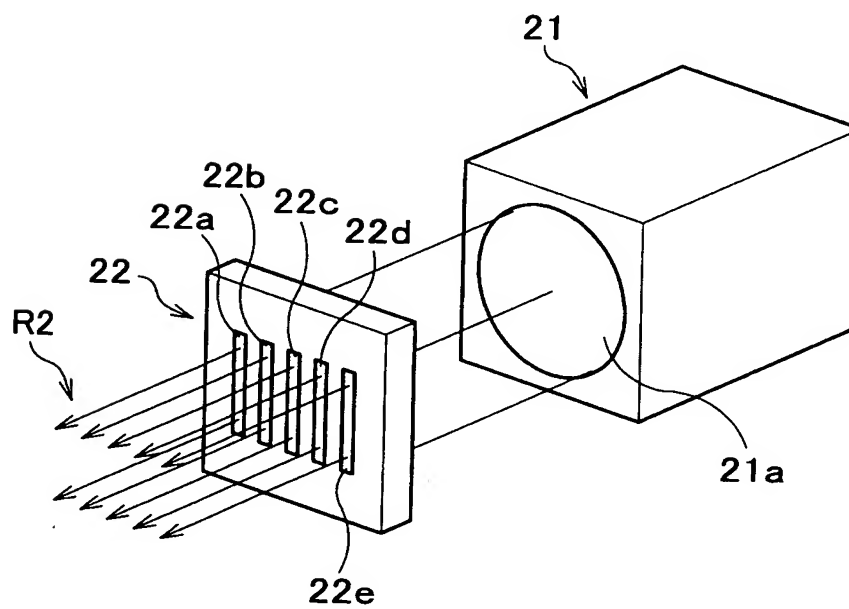
【図 5】



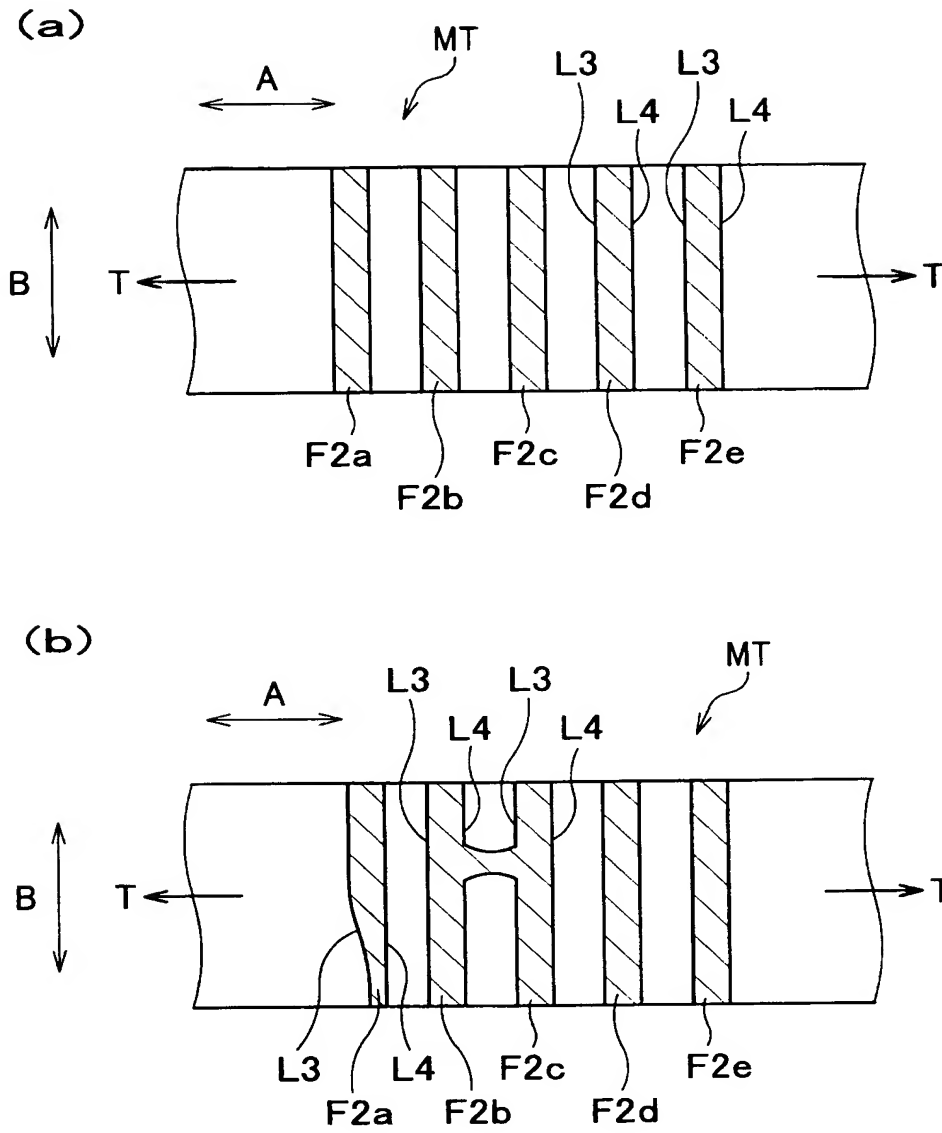
【図 6】



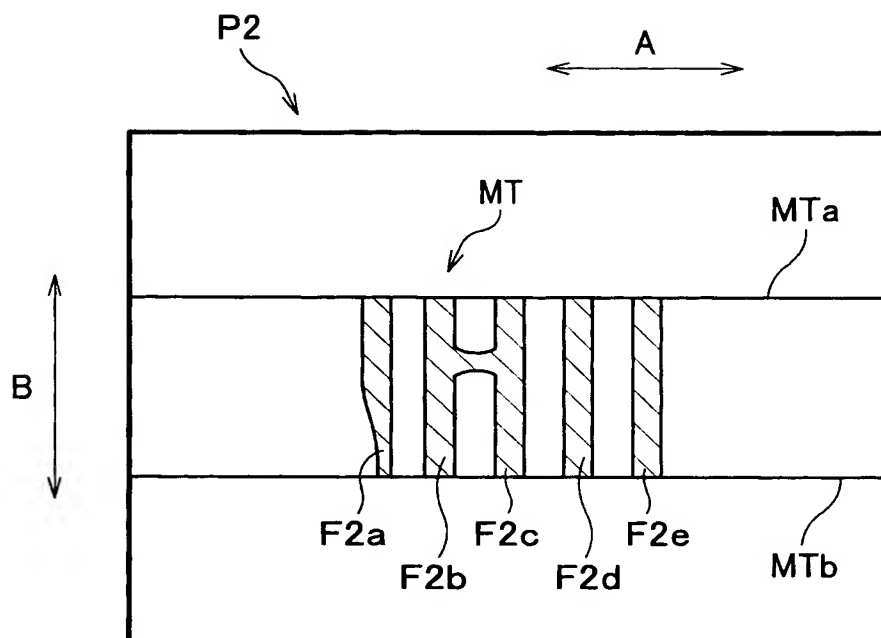
【図 7】



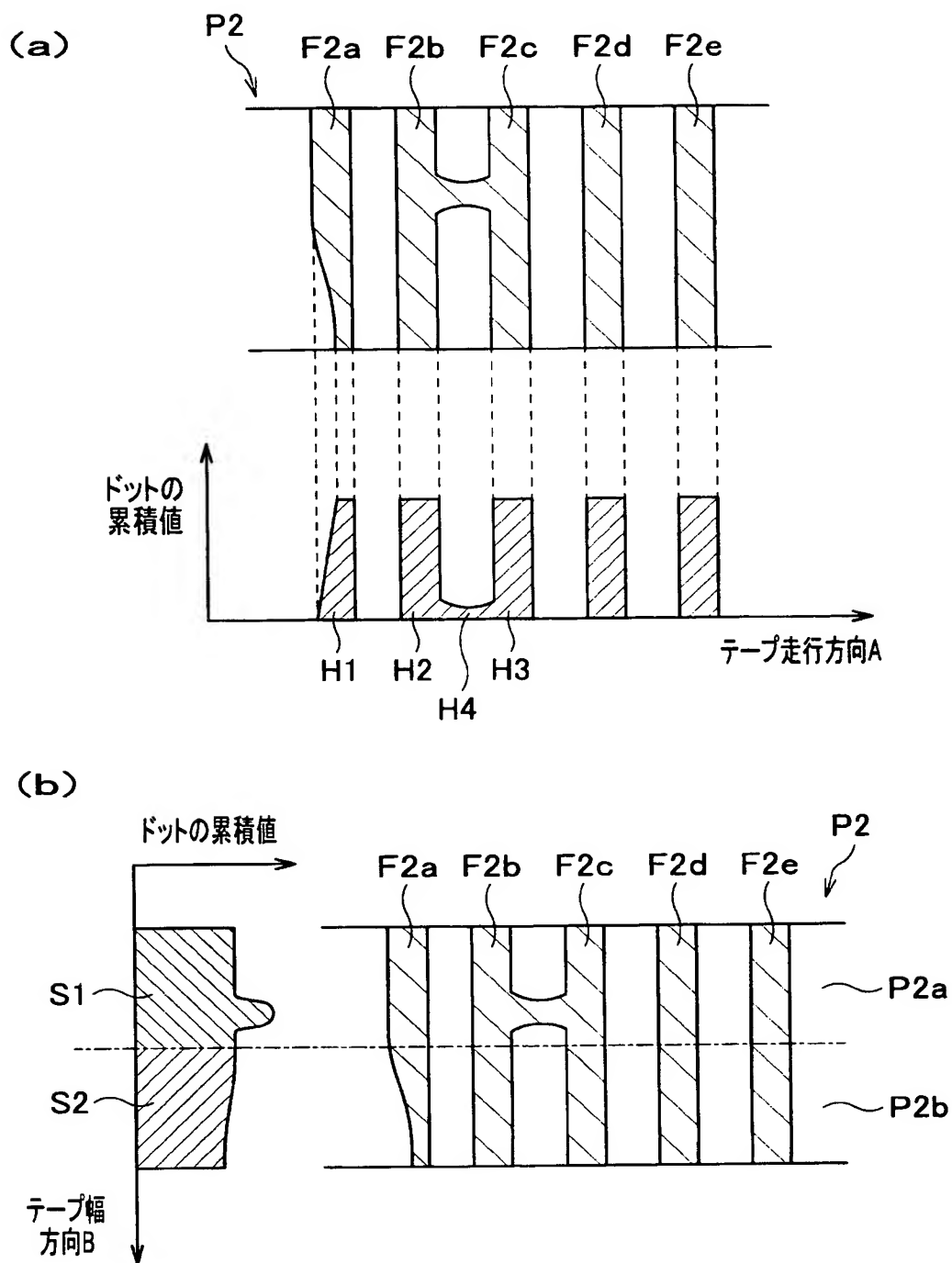
【図 8】



【図 9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 磁気テープの表面歪みの検査を、精度良く行うことができる磁気テープの表面歪み検査装置を提供する。

【解決手段】 表面歪み検査装置 1 0 は、投光装置 1 2 によって磁気テープ M T の表面に光線 R 1 を照射して磁気テープ M T のテープ幅方向に対して所定の角度で傾斜した直線状の像を形成し、その像を撮像装置である C C D カメラ 1 4 によって撮像する。そして、撮像された画像に写っている像の縁の直線性を像検査手段である計算機 1 5 によって調べ、その検査結果に基づいて歪み判定手段である計算機 1 5 によって歪みの有無及び歪みの大きさを判定することによって、磁気テープ M T の表面の歪みを検査することができる。

【選択図】 図 1

特願 2002-291198

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005201]

1. 変更年月日

1990年 8月14日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県南足柄市中沼210番地

氏 名

富士写真フイルム株式会社